

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-053504

(43)Date of publication of application : 01.03.1989

(51)Int.Cl.

H01C 7/13

H01C 13/00

(21)Application number : 62-210493

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1987

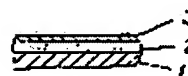
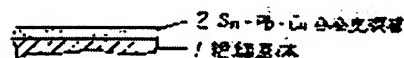
(72)Inventor : HOSOKAWA ZENEMON  
SHINDO YASUHIRO

## (54) OVERLOAD FUSIBLE RESISTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To make the till resistor to be fused quickly by self-heating of a resistive film itself by a method wherein an Sn-Pb-Ni alloy film layer containing a specific range of Ni is provided on the surface of an insulating substrate, a thermosoftening resin layer to cover one part or a whole part of the resistive film is formed and this assembly is covered completely with an insulator such as a thermally contractive tube or the like.

**CONSTITUTION:** An Sn-Pb-Ni alloy film layer 2 to be formed on an insulating substrate 1 contains about 0.1W50wt.%, preferably 6W20wt.%, of Ni with reference to the weight of the Sn-Pb-Ni alloy film. Caps 4 are pressure-capped on a resistive film composed of the Sn-Pb-Cu alloy film layer 2 at both ends of the insulating substrate 1; lead wires 5 are welded to the caps; a grooved part 7 which has been formed by cutting a groove is formed on an circumferential face; fusion of the resistive film which is softened due to heat generated at an overload and which is melted due to a drop in viscosity and a flux action is promoted. Lastly, the whole part of the resistor is covered with a protective layer 6 composed of an insulator, e.g. a thermally contractive tube; an overload- fusible resistor is completed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-53504

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 C 7/13  
13/00

識別記号

庁内整理番号

7048-5E  
F-7303-5E

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月1日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 過負荷溶断形抵抗器

⑮ 特 願 昭62-210493

⑯ 出 願 昭62(1987)8月25日

⑰ 発 明 者 細 川 善 右 エ 門 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑱ 発 明 者 進 藤 泰 宏 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内  
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 中尾 敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

過負荷溶断形抵抗器

2、特許請求の範囲

- (1) 絶縁基体表面に、Ni を0.1～50wt%の範囲で含むSn-Pb-Ni合金皮膜層を備え、抵抗皮膜の一部分または全体を覆うように熱軟化性樹脂層が形成され、かつ全体が熱収縮チューブ等の絶縁物で覆われた過負荷溶断形抵抗器。
- (2) Sn-Pb-Ni合金皮膜層に抵抗値修正用の溝切りを設け、その溝切り中央部を含む抵抗皮膜の一部分または全体を覆うように熱軟化性樹脂層を形成した特許請求の範囲第1項記載の過負荷溶断形抵抗器。
- (3) 絶縁基体表面にNi を0.1～50wt%の範囲で含むSn-Pb-Ni合金皮膜層を設け、これらを熱処理してなる合金抵抗皮膜を備え、合金抵抗皮膜の一部分または全体を覆うように熱軟化性樹脂層が形成され、かつ全体が熱収縮チューブ等の絶縁物で覆われた過負荷溶断形抵抗器。

- (4) Sn-Pb-Ni合金皮膜層に抵抗値修正用の溝切りを設け、その溝切り中央部を含む抵抗皮膜の一部分または全体を覆うように熱軟化性樹脂層が形成した特許請求の範囲第2項記載の過負荷溶断形抵抗器。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は民生用機器、産業用機器等に広く使われている過負荷溶断形抵抗器に関するものである。その目的は過電流が流れた時に抵抗皮膜自体の自己発熱により速やかに溶断するものを提供することにある。

従来の技術

最近、機器の軽薄短小化低電力化の要請に伴い、過負荷溶断形抵抗器には、異常時における印加電力が定格電力に対し低倍率であっても、電流を遮断できることが要求されている。従来、この種の過負荷溶断形抵抗器には、

- (1) 金属皮膜、金属酸化物皮膜またはカーボン皮膜等の一般抵抗皮膜上に低融点ガラスペースト

を塗布したもの。

(2) 抵抗皮膜とそれを支持或いは保護している材料の熱膨張係数の差を利用したもの。

(3) 部分的に電流通路を狭くして熱集中化を起こし溶断させるもの。

(4) 溶断形抵抗皮膜を使用するもの、等がある。

発明が解決しようとする問題点

しかし、これらの従来の抵抗器にあっては、定格電力の例えば4～5倍程度の低倍率で溶断させることは一般に困難である。このため、上記(4)のタイプの抵抗器において改良が試みられており、定格電力の4～5倍の低倍率の印加電力で溶断するものも開発されているが、抵抗皮膜材料の溶断温度が低くなりすぎ、はんだ付、取付時等の外部からの熱により溶断することがあるという問題点を有する。

本発明は過電流が流れた時に抵抗皮膜自体の自己発熱により速やかに溶断するものを提供することを目的とする。

問題点を解決するための手段

ない。

実施例

以下本発明の実施例を示す添付図面を参照しつつ本発明を説明する。

第1図は、本発明の一実施例に係る抵抗器の一部を示す断面図である。まず第1図において1は絶縁基体であって、これはこの分野で通常使用されている磁器等の材料から成る。その寸法形状は、目的とする抵抗器の定格電力等により適宜決定されるが、典型的には例えば直径1.7～4.5mm、長さ5.5～14.0mmの円柱状磁器が例示される。かかる絶縁基体は常法に従い粗化、脱脂等の通常行なわれる処理を施して使用する。

本発明の一実施例においては、前記Sn-Pb-Ni合金皮膜層を設けるに当り、活性化処理、下地処理の後、電気メッキ法により設ける方法がある。またこのような湿式法の代わりに蒸着法、スパッタリング法、気相めっき法、イオンめっき法等も考えられる。

このSn-Pb-Ni合金皮膜層2はSn-Pb-Ni

これら問題点を解消すべく、本発明は、絶縁基体表面に、Niを0.1～50wt%の範囲で含むSn-Pb-Ni合金皮膜層を備え、抵抗皮膜の一部または全体を覆うように熱軟化性樹脂層が形成され、かつ全体が熱収縮チューブ等の絶縁物で覆われた過負荷溶断形抵抗器を提供するものである。

作用

この構成により定格電力の4～5倍程度の印加電力により安定かつ正確に溶断して電流を遮断できると共に、外部からの熱の作用を受け難い過負荷溶断形抵抗器を開発すべく、鋭意研究を重ねた。その結果絶縁基体表面に、Niを0.1～50wt%の範囲で含むSn-Pb-Ni合金皮膜層を備え、抵抗皮膜の一部または全体を覆うように熱軟化性樹脂層が形成され、かつ全体が熱収縮チューブ等の絶縁物で覆われた構造を有する過負荷溶断形抵抗器は、定格電力の4～5倍程度の低倍率の電力で溶断すると共に、上記Sn-Pb-Ni合金皮膜層の存在により外部からの熱影響に耐え、例えばはんだディップ時の熱等によっても溶断することが

合金皮膜重量に対し、Niを0.1～50wt%程度、好ましくは6～20wt%程度含有しており、残部Sn及びPbからなるものであって、SnとPbとの割合は、Sn 98～10wt%に対しPb 2～9.0wt%、好ましくは、Sn 80～40wt%に対してPb 20～60wt%、より好ましくはSn 65～55wt%に対してPb 35～45wt%である。上記Ni含量が0.1wt%を下回る場合は、Sn-Pb-Ni合金皮膜層の溶断温度を上昇させ外部からの熱に対する耐性を向上させるのに充分ではない場合が多く、一方Ni含量を50wt%以上とすることは通常条件的に安定性に欠ける点で好ましくない。Sn-Pb-Ni合金皮膜層2の厚さは目的とする抵抗器の形状定格電力等によっても変わり得るが、通常は抵抗値で10～120mΩ程度の範囲とすればよい。

セラミック上に形成された合金抵抗皮膜はそのまま使用してもよいが、更に抵抗皮膜を熱処理により合金化した場合にも所望の効果が発揮されることを見出した。しかも、この合金化を行なうこ

とにより、本抵抗器製造工程における加熱等に対する抵抗値変化が少なくなるという効果も発揮される。上記熱処理は温度 $140\sim 200^{\circ}\text{C}$ 程度で $3\sim 24$ 時間程度を要して行なわれる。こうして絶縁基体上に熱処理により形成された合金層が設けられた構造が得られる。

以上のようにして得られた合金抵抗皮膜には必要に応じ、抵抗値修正用の溝切りが行なわれる。

次に本発明では軟化性樹脂層を、溝切りを施し又は施さない抵抗膜の一部の箇所又は全箇所に形成する。

第2図は、第1図のSn-Pb-Cuの合金皮膜層2上に熱軟化性樹脂層3が形成されている状態を示すものである。

第3図は、第2図のSn-Pb-Cu合金皮膜層2からなる抵抗皮膜上に、絶縁基体1の両端においてキャップ4を圧入し、これにリード線5を溶接したもので、上記合金皮膜層2の局面には溝切りにより形成された溝切り部7が設けられている。その溝切り中央部(即ち、溝切りを施された部分

の中央部)の一部分に、前記熱軟化性樹脂層3が設けられている。

上記熱軟化性樹脂層3は、過負荷時の発熱により軟化し、粘度の低下及びフラックス作用により、溶融した抵抗皮膜の溶断を助長するものであり、例えば、ロジンオレフィン系、スチレン系、ナイロン系、フェノール系、キシレン系の樹脂及びこれらの変性品等の熱軟化性樹脂が例示できる。これら熱軟化樹脂は、抵抗皮膜の溶断時の温度付近(一般に $90\sim 260^{\circ}\text{C}$ 程度)にて軟化し、粘度が低下するものが好ましく、特に溶融した抵抗皮膜が表面張力により球状化することを助ける作用を有するものがより好ましい。熱軟化性樹脂層3の厚さは使用する樹脂の種類等によっても変わり得るが、一般に $2\sim 20\mu\text{m}$ 程度、好ましくは $5\sim 15\mu\text{m}$ 程度とすればよい。かかる熱軟化性樹脂層3は熱軟化性樹脂の溶液又は融解物を塗布したもので塗布するか、浸漬法又は印刷方式で形成される。

最後に第3図に示すように、抵抗器全体をこの

分野で慣用されている絶縁物からなる保護層6、例えば熱収縮チューブ等で覆うことにより、過負荷溶断形抵抗器が完成する。

本発明のそれぞれの過負荷溶断形抵抗器は、いずれも定格電力の4~5倍程度の低電力倍率で安定かつ信頼性高く溶断し、電流を遮断するものである。その溶断機構は未だ完全に解明されていないが、おそらく本発明の抵抗皮膜(Sn-Pb-Ni合金皮膜)は比較的低融点であり、抵抗皮膜の温度が過負荷時の発熱でその融点に達すると、上記抵抗皮膜が融解し、また同時に熱軟化性樹脂層の熱軟化による粘度の低下及びフラックス作用が相俟って、融解した抵抗皮膜は表面張力により球状化し、こうして溶断が達成されるものと推察される。

次に、具体的実施例を掲げて、本発明を更に詳しく説明する。

径 $1.7\text{mm}$ 、長さ $5.5\text{mm}$ の母子にスパッタリング法にて溶膜を施し、抵抗値 $500\Omega$ の過負荷溶断形抵抗器を得た。なおこのSn-Pb-Ni皮膜中に

含まれるNiは15.7重量%であった。

その皮膜の鉛筆硬度を熱処理前及び $170^{\circ}\text{C}$ 3時間の熱処理後において測定したところ、熱処理前は4H相当で、熱処理後の従来品にほぼ相当するのに対し、熱処理後は6H相当であった。尚、鉛筆硬度の測定方法は次の通りである。即ち、抵抗体表面に対し $40\sim 50^{\circ}$ の角度で規定の硬度を有する鉛筆(H~9H)で抵抗体表面をこすり、傷の有無を観察し傷がなく単に鉛筆の跡のみが残る最高の鉛筆硬度をもって皮膜の硬度を評価する。上記実施例で得られた本発明の過負荷溶断形抵抗器の溶断特性を試験した。試験方法は次のとおりである。第4図に示す回路にて試験を行ない、電源は定電圧電源を使用するものとする。第4図において $R_1$ は試験抵抗器である。 $R_2$ は高電力・安定抵抗器であり、その抵抗値は $R_1$ の $30\sim 50$ 倍とし、 $R_1$ にシリーズ接続しておく。あらかじめ、試験抵抗器 $R_1$ の代わりに高電力ダミー抵抗器を使用し、溶断特性仕様で定められた条件になるように電源の電圧をあわせておく。次にダミー

抵抗の代わりに試験する抵抗器を取り付けスイッチSを入れる。スイッチを入れてから規定の電流が流れているか電流計で確認し、規定の電流になっていない場合、すみやかに(1秒以内)微調整を行なう。ただし、それ以降は電源の調整は行わない。スイッチを入れてから断線するまでの時間を測定する。抵抗器の断線状態に至ったことの判定は、電流値が最初の試験電流の1/50になった状態をもって行なう。この結果を第5図に示す。

#### 発明の効果

本発明の抵抗器は、定格動作時には、一般の抵抗器と同等の性能、信頼性を有する過負荷熔断形抵抗器となる。

また、本発明の抵抗器の抵抗皮膜は、はんだ取付時等のリード線からの熱伝導等の外部からの熱に対しては安定した耐性を示す。しかも、抵抗皮膜硬度が高いため、製造工程における設備との接触等の外力による傷がつきにくいという利点もある。加えて、抵抗皮膜上に熱軟化性樹脂層が形成されているので、熔断特性が高く、熔断後の耐電

圧も大きいものである。また従来の皮膜抵抗器の製造工程をそのまま活用できるため、製造コストも低く有利である。

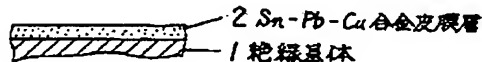
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例に係る抵抗器の一部を示す断面図、第2図は第1図の抵抗皮膜上に熱軟化性樹脂層を形成後の断面図、第3図は絶縁物で被覆し完成した本発明の抵抗器の要部断面図、第4図は熔断特性測定用の回路図、第5図はこれを用いて測定された抵抗体の熔断特性図である。

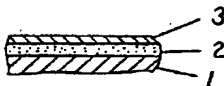
1……絶縁基体、2……Sn-Pb-Ni合金皮膜層、3……熱軟化性樹脂層。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

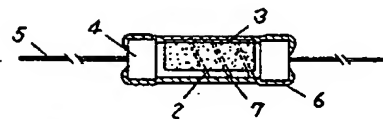
第 1 図



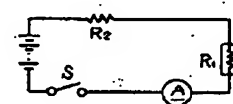
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

